

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

【材料の形態】

【図3項1】 2段ニッキング加工によりインターリードの底面がリードフレーム素材の底面より厚みが増え、形成されたリードフレームを用いた半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材より厚みのインターリードと、該インターリードに一体的に形成したリードフレーム素材と同じ底面を有する部分とを有する。且つ、該半導体はインターリードの外周面においてインターリードに対して底面方向に傾斜して設けられており、該半導体の底面を半導体からなる端子部を有し、該端子部を前記厚み部分から露出させ、該端子部の外周側の側面を前記厚み部分から露出させており、インターリードは、前記厚み部分が第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面はリードフレーム素材と同じ底面を有する部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向を有しており、第3面、第4面はインターリードの内側に向を有する凹んだ形状に形成されていることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【図3項2】 2段ニッキング加工によりインターリードの底面がリードフレーム素材の底面より厚みが増え、加工されたリードフレームを用いた半導体装置であって、前記リードフレームは、リードフレーム素材より厚みのインターリードと、該インターリードに一体的に形成したリードフレーム素材と同じ底面を有する部分とを有する。且つ、該半導体はインターリードの外周面においてインターリードに対して底面方向に傾斜して設けられており、該半導体の底面の一部を前記厚み部分から露出させて端子部とし、該端子部の外周側の側面を前記厚み部分から露出させており、インターリードは、前記厚み部分が第1面、第2面、第3面、第4面の4面を有しており、かつ第1面はリードフレーム素材と同じ底面を有する部分の一方の面と同一平面上にあって第2面に向を有しており、第3面、第4面はインターリードの内側に向を有する凹んだ形状に形成されていることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【図3項3】 図3項1ないし2において、半導体素子はインターリード間に設けられ、該半導体素子の電極部はワイヤにてインターリードと電気的に接続されていることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【図3項4】 図3項3において、リードフレームはダイパッドを有しており、半導体素子はダイパッド上に搭載され、固定されていることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【図3項5】 図3項3において、リードフレームはダイパッドを持たないもので、半導体素子はインターリードとともに高粘度接着テープにより固定されていることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【図3項6】 図3項1ないし2において、半導体素子は半導体素子の電極部の面をインターリードの第2面

に接触させることにより固定されており、該半導体素子の電極部はワイヤによりインターリードの第1面と電気的に接続されていることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【図3項7】 図3項1ないし2において、半導体素子はバンプによりインターリードの第2面に固定されて電気的にインターリードと接続していることを特徴とする厚み部分止型半導体装置。

【厚み部分の断面形状】

(0001)

【厚み部分の断面形状】 本発明は、半導体装置の多ピン化に対応して、且つ、アフターリードの低減（ミニエー）やアフターリードの非形成（コプラナリティー）の容易化を図る、リードフレームを用いた厚み部分止型半導体装置に関する。

(0002)

【厚み部分の断面形状】 従来の厚み部分止型半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）は、一般に図1（a）に示されるような構造であり、

半導体素子1510を搭載するダイパッド1511と、電極の接続と電気的接続を行うためのアフターリード1513、アフターリード1513に一体となったインターリード1512、該インターリード1512の先端部と半導体素子1520の電極パッド1521とを電気的に接続するためのワイヤ1530、半導体素子1520を固定して基板からの応力、基板から来る熱1540を減らすための、半導体素子1520をリードフレームのダイパッド1511に固定した状態で、基板1540により固定してパッケージとしたもので、半導体素子1520の電極パッド1521に対応する厚みのインターリード1512を必要とするものである。そして、このような厚み部分止型の半導体装置の製造工程として用いられる（厚み）リードフレームは、一般には図1（b）に示すような形状のもので、半導体素子を固定するためのダイパッド1511と、ダイパッド1511の厚みに沿って設けられた半導体素子と電極するためのインターリード1512、該インターリード1512に接続して外部電極との接続を行うためのアフターリード1513、厚み部分止する際のダムとなるダムバー1514、リードフレーム1510全体を支持するフレーム（基）1515を備えており、従来、コパル、42合金（42Xニッケル-銅合金）、銅合金のような導電性に優れた合金を用い、プレス加工もしくはエッチング法により形成されていた。図1（b）（c）は、図1（b）（a）に示すリードフレーム半導体装置のF1-F2における断面図である。

(0003) このようなリードフレームを用いた厚み部分止型の半導体装置（プラスチックリードフレームパッケージ）において、半導体素子の電極部を小型化の状況と半導体素子の高集積化に伴い、小型化が図れる状況と

て、テーピングの工程や、リードフレームを固定するクランプ工程で、ペタはに固定され部分的に腐食した部分との接合が腐蝕になる場合があるので、エッチングを行うエリアはインターリード先端の追加エッチングだけで済ませるにとらざる必要がある。従って、温度 57°C、比重 4.8 のホムメの塩化第二銅溶液を用いて、スプレーした 2.5 kg/cm² にて、レジストパターンが形成されたリードフレームを 1110 の溶液にエッチングし、ペタは (平基板) に固定された第一の凹部 1150 の底面がリードフレーム厚みの約 2/3 程度に達した時点でエッチングを止めた。(図 11 (b))

上述第 1 回目のエッチングにおいては、リードフレーム厚み 1110 の底面から同時にエッチングを行ったが、必ずしも底面から同時にエッチングする必要はない。本実施例のように、第 1 回目のエッチングにおいてリードフレーム厚み 1110 の底面から同時にエッチングする理由は、底面からエッチングすることにより、図 2 第 2 回目のエッチング時間を短縮するため、レジストパターン 920B 面からのみの片面エッチングの場合と比べ、第 1 回目エッチングと第 2 回目エッチングのトータル時間が短縮される。従って、第一の凹部 1130 側の底面を第一の凹部 1150 側にエッチング速度 1180 としての別エッチング液のあるホットメルト樹脂ワックス (ブレンクエックスと塩化ワックス、22MR-WB6) を、ダイコータを用いて、塗布し、ペタは (平基板) に固定された第一の凹部 1150 に埋め込んだ。レジストパターン 1120A 上にもエッチング速度 1180 に塗布された膜とした。(図 11 (c))

エッチング速度 1180E、レジストパターン 1120A 上全面に塗布する必要はないが、第一の凹部 1150E を含む一面にのみ塗布することにした。図 11 (c) に示すように、第一の凹部 1150 とともに、第一の凹部 1130 全面にエッチング速度 1180E を塗布した。本実施例で用いたエッチング速度 1180E は、アルカリ性塩のワックスであるが、基本的にエッチング液に耐性があり、エッチング時にある程度の腐蝕性のあるものが、好ましく、特に、上述ワックスに固定されて、U.V. 硬化型のものを用いる。このようにエッチング速度 1180E をインターリード先端部の底面を形成するためのパターンが形成された底面の底面を第一の凹部 1150E に塗布することにより、第二回目のエッチング時に第一の凹部 1150E が腐蝕されて太くならないようにしているとともに、本実施例のエッチング加工に對しての腐蝕的な保護膜を形成しており、スプレーを高く (2.5 kg/cm² 以上) とすることができ、これによりエッチングが底面に達しやすくなる。この後、第 2 回目のエッチングを所定ペタは (平基板) に固定された第二の凹部 1160E 底面側からリードフレーム厚み 1110E をエッチングし、第 2 回で、

インターリード先端部 1131A を形成した。(図 11 (c))

第 1 回目のエッチング加工にて形成された、リードフレーム面に形成したエッチング加工面は等質であるが、この面を第 2 回はインターリード側にへこんだ凹部である。従って、通常、エッチング速度 920 のレジスト膜 (レジストパターン 1120A、1120E) の膜厚を用い、インターリード先端部 1131A が形成された図 9 (a) に示すリードフレーム 1130A を用いた、エッチング速度 1180E とレジスト膜 (レジストパターン 1120A、11280) の厚みは等質なトリウム塩溶液により腐蝕された。

(0014) 上記、図 11 に示すリードフレームの製造方法には、本実施例に用いられる、インターリード先端部を同時に形成したリードフレームをエッチング加工により製造する方法で、特に、図 11 に示す、インターリード先端部の第 1 凹部 1131A を同時に形成した凹部と同一面に、第 2 凹部 1131A を同時に形成して形成し、且つ、第 3 凹部 1131A を、第 4 凹部 1131A をインターリードの内部に向かって凹んだ凹部にエッチング加工方法である。従って本実施例の製造方法のようにパンプを用いて第 2 凹部をインターリードの第 2 凹部 1131A に形成し、インターリードと同時に形成する場合に

に、第 2 凹部 1131A をインターリード側に凹んだ凹部に形成した方がパンプ形成の凹部の容量が太くなる。

図 12 に示すエッチング加工方法が知られる。図 12 に示すエッチング加工方法には、第 1 回目のエッチング工程までは、図 11 に示す方法と同じであるが、エッチング速度 1180E を第二の凹部 1160E 側に塗布した。第一の凹部 1150E から第 2 回目のエッチングを行い、第 2 凹部 1160E まで到達している。第 1 回目のエッチングにて、第二凹部 1140E からのエッチングを充分に行っており、図 12 に示すエッチング加工方法によって得られたリードフレームのインターリード先端部の断面形状は、図 6 (b) に示すように、第 2 凹部 1131A がインターリード側にへこんだ凹部になる。

(0015) 図 11、図 12 に示すエッチング加工方法のように、エッチングを 2 段階にわたって行うエッチング加工方法も、一面には 2 段階エッチング加工方法というっており、本実施例に用いた加工方法である。本実施例に用いた図 9 (a) に示す、リードフレーム 1130A の製造においては、第 2 凹部 1160E をエッチングすることにより部分的にリードフレーム厚を薄くしながら見直しをする方法とが採用してされており、リードフレーム厚を薄くした部分においては、特に、腐蝕加工がでるようになっている。図 11、図 12 に示す、上述の方法においては、インターリード先端部 1131A の形成加工は、第二の凹部 1160E の底面と、最終的に知られるインターリード先端部の厚みに等質であるので、例えば、厚み 50 μm

00191) 対して、系図2の第8片止型を基本型と
する。図4(a)に系図2の第8片止型を基本型
 の断面図であり、図4(b)に図4(a)のA3-A4
 におけるインターリード部の断面図で、図4(c)は
 4(a)のB3-B4における第2片部の断面図であ
る。系図2の第8片止型の外周に系図1と2に
よじたる系図に等しい。図4d、200に第2片
 部、210に基本型、211に第8片部(パ
 ード)、220にワイヤ、230はリードフレーム、23
 はインターリード、231Aaに第1面、231Abに第
 2面、231Acに第3面、231Adに第4面、
 231に第2片部、233Aに第2片部、233Bに第
 2335に上面、240に第2片部、270は
 3型基本型である。系図2の第8片止型におい
 て、リードフレーム230はダイパッドを有しないし
 て、第2片部210にインターリード233ととも
 第2片部基本型270により固定されており、基本
 型210は、第2片部233の第2片部(パード)211

例にワイヤ220により、インターリード231の第2面231Aと接続されている。本実施例2の場合も、実施例1の場合と同様に、本実施例200と実施例2との電気的な接続は、ワイヤ233の両端部に接続された本実施例200からなる導体部233Aを介してプリント基板へ接続されることにより行われる。

(0020) また、本実施例2の本実施例は、図10(a)、10(b)に示す、ダイパッドを用いた、ニッチングにより形成加工されたリードフレーム230Aを用いたもので、その製造方法には実施例1とはほぼ同じであるが、主たる点に、実施例1の場合には本実施例をインターリードに固定した状態でワイヤボンディングを行い、固定防止しているのに対し、本実施例2の場合には、本実施例210をインターリード231とともに導体固定用テープ270上に固定した状態で、ワイヤボンディング工程を行い、固定防止している点である。尚、導体固定後のプレスによる平面化の工程、ワイヤの形成は、実施例1と同様である。図10(a)に示すリードフレーム230Aを組むには、図9(a)に示すリードフレーム130Aをほぼ等量と同等にして得る。図9(b)に示すワイヤ233を介してワイヤボンディング工程を行い、図10(a)に示す状態にする。この時、図10(c)に示すように、導体固定用のため導体テープ260(ポリイミドテープ)を使用する。

(0021) 図5(a)~図5(c)に、実施例2の本実施例の電気的な接続関係の断面図である。図5(a)に示す実施例2の本実施例は、本実施例200の面が図5(a)で、導体部を露出する面を下側にしている。およびワイヤボンディング面をリードフレームの第1面に接続してワイヤで実施例2の本実施例と接続する。図5(b)、図5(c)に示す実施例2の本実施例は、それぞれ実施例2の本実施例、図5(a)に示す実施例2の本実施例において、本実施例200からなる導体部を露けず、導体部の面を導体部として用いているものである。図5(b)に示す実施例2の本実施例は、図5(a)に示す実施例2の本実施例と異なり、ワイヤ233の両端部233Aに接続しているが、テスト面での信号のチェックがしにくい状態となっている。

(0022) 次に、実施例3の電気的な接続関係の断面図を説明する。図6(a)に実施例3の電気的な接続関係の断面図であり、図6(b)に図6(a)のA5-A6におけるインターリード部の断面図であり、図6(c)に図6(a)のS5-S6における導体部の断面図である。尚、実施例3の本実施例の構造は実施例1とはほぼ同じとなるが、図6(a)に示す、図6(b)、400は本実施例2、310は本実施例2、312はパンプ、330はリードフレーム、331はインターリード、331Aは第1面、331Bは第2面、331Cは第3面、331Dは第4面、331Eは第5面、331Fは第6面、331Gは第7面、331Hは第8面、331Iは第9面、340は

第10面、350は本実施例テープである。本実施例3の本実施例においては、本実施例310は、パンプ311によりインターリード331の第2面331Aに固定され、電気的にインターリード331と接続している。リードフレーム330は、図10(a)、図10(b)に示す状態のままで、図11に示すニッチング加工により形成加工されたものを用いている。図11(a)、(b)に示すように、インターリード331の両端部W1A、W2A(約100μm)ともこの形成加工された方向のW1Aより小さくなく、且つ、インターリード331の第2面331Aはインターリードの内部に向かって凹んだ形状で、第1面331Aが凹面であることより、インターリードの両端部に接続できるとともに、インターリード331の第2面331Aにおいて、本実施例とパンプにて電気的に接続する口には、図11(c)、(d)のように形成がしにくいものとしている。また、本実施例3の場合も、実施例1や実施例2の場合と同様に、本実施例300と実施例2との電気的な接続は、本実施例333の両端部に接続された本実施例300からなる導体部333Aを介してプリント基板へ接続されることにより行われる。

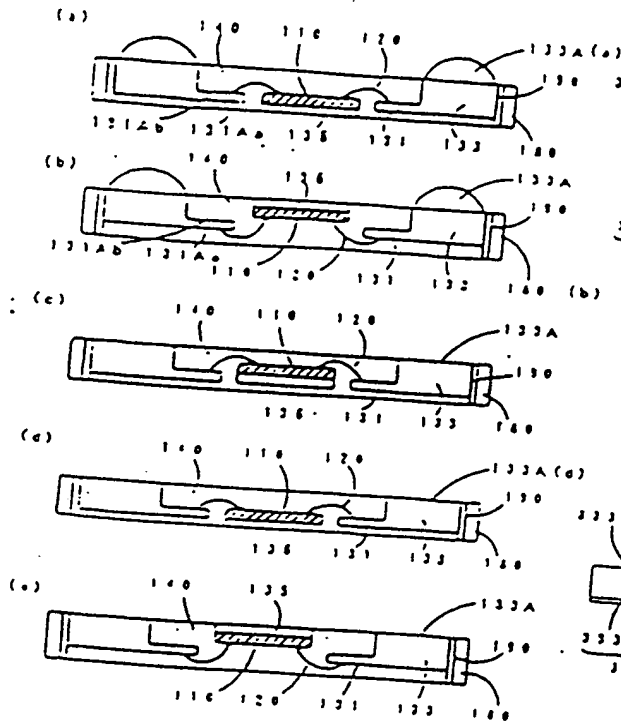
(0023) 実施例3の本実施例は、実施例1の本実施例の場合と同様であり、図12に示すニッチングにより形成加工されたリードフレームを用いたものである。本実施例300の製造方法にはほぼ同じ工程である。主たる点に、実施例1の本実施例の場合には本実施例をインターリードに固定した状態でワイヤボンディングを行い、固定防止しているのに対し、本実施例3の本実施例の場合には、本実施例310をインターリード331にパンプを介して固定して電気的に接続した状態で固定防止している点である。尚、導体固定後のプレスによる平面化の工程、ワイヤの形成は、実施例1の本実施例の場合と同様である。

(0024) 図6(d)に、実施例3の本実施例の電気的な接続関係の断面図である。図6(d)に示す実施例3の本実施例は、実施例3の本実施例において、本実施例300からなる導体部を露けず、導体部の面を導体部として用いているものである。図6(d)に示す実施例3の本実施例は、図6(a)に示す実施例3の本実施例と異なり、ワイヤ233の両端部233Aに接続しているが、テスト面での信号のチェックがしにくい状態となっている。更にこの実施例333の両端部333Aをほぼ等量と同等にして得る。図6(e)に示すワイヤ233を介してワイヤボンディング工程を行い、図6(d)に示す状態にする。この時、図6(f)に示すように、導体固定用のため導体テープ260(ポリイミドテープ)を使用する。

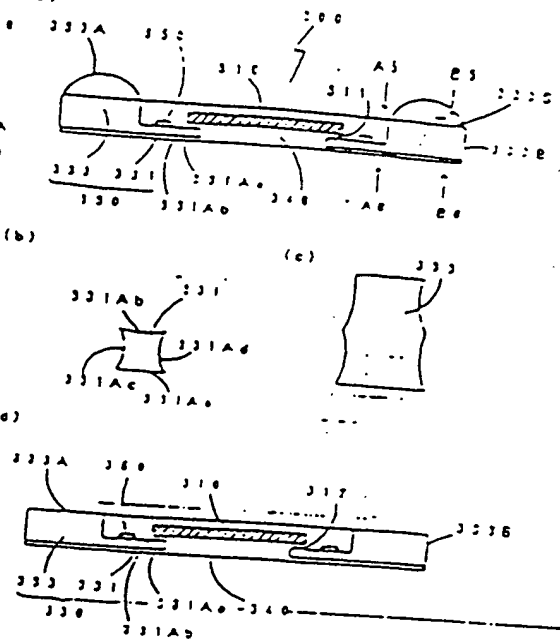
(0025) 次に、実施例4の電気的な接続関係の断面図を説明する。図7(a)に実施例4の電気的な接続関係の断面図であり、図7(b)に図7(a)のA7-A8におけるインターリード部の断面図であり、図7(c)に図7(a)のS7-S8における導体部の断面図である。尚、実施例4の本実施例の構造は実施例1とはほぼ同じとなるが、図7(a)に示す、図7(b)、400は本実施例2、310は本実施例2、312はパンプ、330は

190	ードフレイム面	
260	1331A6	
270	イニング面	
270	1410	
270	ードフレイム面	
350	1420	
350	オトレジスト	
470	1430	
470	ジストパターン	
1110	1440	
ードフレイム面	ンターリード	
1120A, 1120B	1510	
ジストパターン	ードフレイム	
1130	1511	
一の面	イパッド	
1140	1512	
二の面	ンターリード	
1150	1512A	
一の面	ンターリード元面	
1160	1513	
二の面	ウターリード	
1170	1514	
面	ムバー	
1180	1515	
ツチング面	レーン (面)	
1320B, 1320C, 1320D	1520	
イ	面	
1321B, 1321C, 1321D	1521	
面	面 (パッド)	
1331B, 1331C, 1331D	1530	
ンターリード面	1540	
1331A	止面	

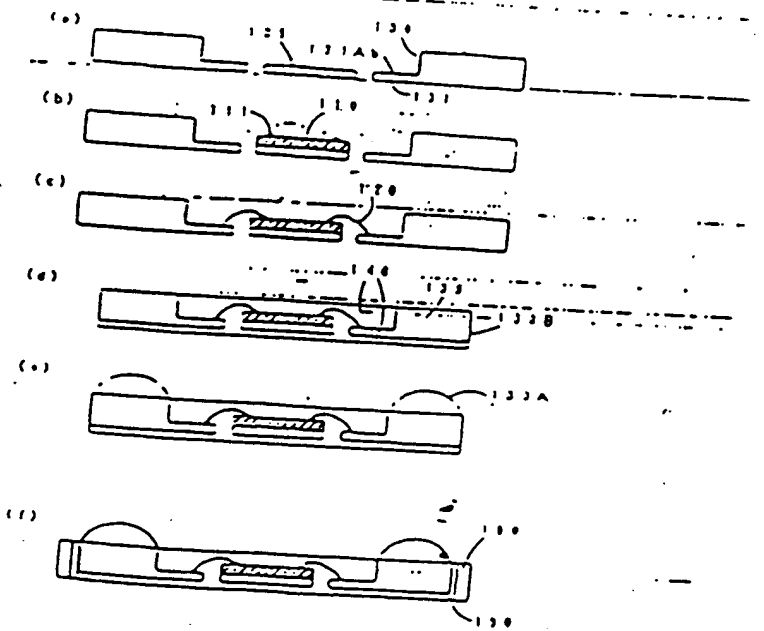
(22)



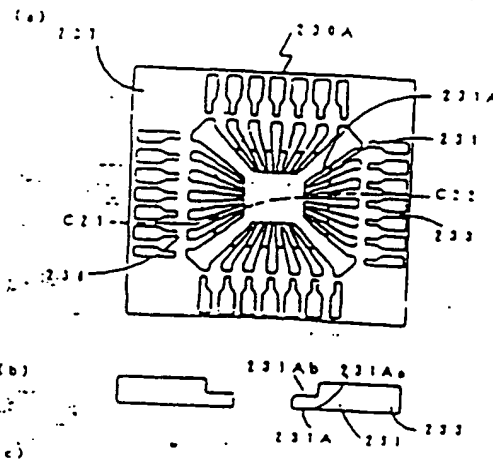
(26)



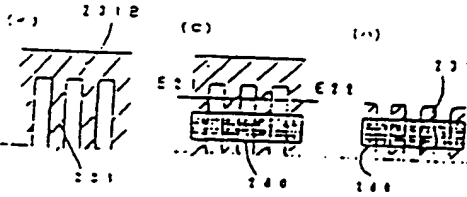
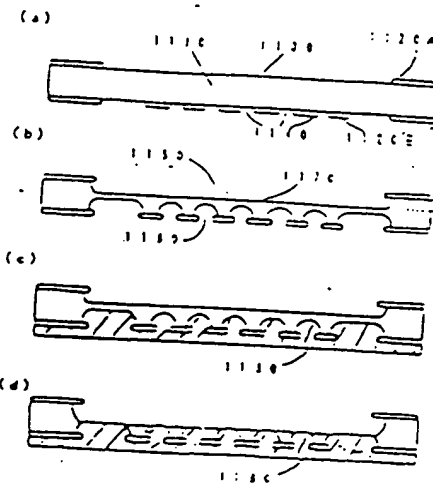
(23)



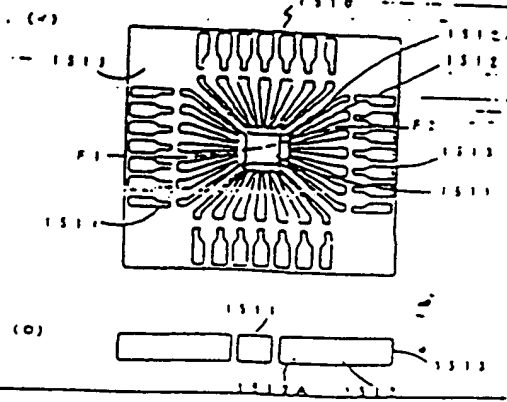
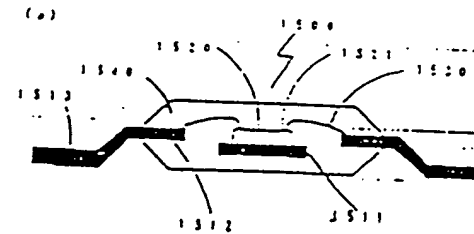
(210)



(212)



(215)



(213)

